

夯实强国之基 重塑能源未来

□ 郭兴

新能源装机占比接近半壁江山,一个经济体的能源系统该如何重新定义安全与高效? 3月13日发布的《中华人民共和国国民经济和社会发展规划第十五个五年规划纲要》(以下简称《纲要》)给出了完整答案。这份纲领性文件首次将“能源强国”建设写进五年规划,将目光从关注“建了多少”转向系统审视能源体系“如何立得住、行得稳”,系统勾勒了未来5年我国能源转型的发展路径。

向风光要绿电,从规模扩张走向多能协同

国家能源局公开数据显示,截至2025年底,风电、太阳能发电累计并网装机达到18.4亿千瓦,占比达到47.3%。“十四五”以来,我国以风光为代表的的新能源实现了大规模、高比例跃升式发展。立足新起点,《纲要》提出了硬性数字约束:“十五五”期间,单位GDP二氧化碳排放降低17%,单位GDP能耗下降10%左右,能源综合生产能力达到58亿吨标准煤。

业内人士表示,结合部署看,实现相关目标有三大战略发力点:

一是科学布局清洁能源基地,强化多能互补。《纲要》明确,将推进雅鲁江、金沙江上游、澜沧江上游、藏东南(玉察)等流域水风光一体化基地建设。持续推进新疆、黄河上游、河西走廊、黄河“几字弯”、冀北、松辽等新能源基地建设。积极安全有序推进沿海核电建设。规范有序推进深远海风电开发。

二是拓展绿色燃料新赛道,破解消纳难题。面对“十四五”末期部分地区有所抬头的“弃风弃光”风险,《纲要》提出,加强分布式能源就近开发利用,布局发展绿色氢氨醇,积极推进光热发电和地热能利用。对此,中国产业发展促进会副会长兼氢能分会会长魏锁指出,将富余绿电转化为绿色氢氨醇,是解决可再生资源消纳问题、并为高耗能及难脱碳行业提供清洁原料的有效途径,对落实碳达峰目标具有积极推动作用。

三是筑牢能源资源供应底线,统筹国内国外资源。“《纲要》提出,面向国内,实施中长期油气增储上产战略行动,确保原油年产量稳定在2亿吨左右、天然气产量稳步增长;强化政府储备与企业储备协



日前,“大庆268”绿色甲醇加注船为远洋货柜船完成绿色甲醇加注并同步装卸货物,系香港历史上首次绿色甲醇加注作业,标志着粤港澳大湾区在构建国际航运绿色燃料供应链上迈出实质性一步。据了解,本次所使用的200吨绿色甲醇,由佛燃能源与香港中华煤气合资成立的VENEX公司旗下内蒙古工厂生产。(香港中华煤气供图)

同。完善煤炭储备体系。面向国外,明确要‘加强能源资源开发国际合作,维护战略通道安全’,构建多元稳定的国际能源供应格局。”有业内人士表示。

向机制要活力,以市场化改革破解系统困局

“十四五”的实践表明,能源基地的物理建设只是第一步,高效利用的关键在于构建与之相适应的体制机制。“在夯实能源供给基础的同时,如何让这些清洁能源得到高效利用?”中国产业发展促进会副会长兼储能分会会长史立山的答案是向机制要活力。在部署重大项目的同时,《纲要》以系统性思维破解深层次矛盾。主要体现在以下三个方面:

一是纵深推进全国统一能源市场建设。要充分发挥市场配置资源的决定性作用,离不开统一市场的建设。《纲要》明确,加强网络型自然垄断环节价格监管。同时提出基本建成全国统一电力市场体系,完善油气“全国一张网”运行调度机制等目标。

二是健全适应新能源的价格机制。价格是资源高效配置的“指挥棒”。《纲要》提出,完善主要由市场供求关系决定价格机制,加强和改进价格治理。史立山分析:“具体而言,将加快健全适应新型能源体系的价格机制,分品种、有节奏推进各类电源上网电价市场化改革,完善

成品油定价机制,深化天然气价格改革,完善煤炭价格区间调控政策,加强网络型自然垄断环节价格监管。”

三是全面实施碳排放双控制度。“‘十五五’时期,将实施碳排放双控制度,此举有望解放非化石能源的发展空间,并倒逼高载能产业通过技术进步或通过购买绿证降低碳足迹。对此,《纲要》提出,有序推动符合要求的高载能产业向可再生能源资源富集区域转移,建设零碳工厂和园区。”魏锁表示,顶层制度重塑与产业空间重构,为我国破解绿电与负荷逆向分布矛盾提供了新路径。

向系统要效能,以科技与管理夯实发展底座

随着新能源占比的持续提升,系统的整体效能,决定了清洁能源能否从“补充电源”真正转变为“主体电源”。史立山表示,从某种程度上讲,只有系统效能足够强大,清洁低碳、安全高效的新型能源体系才能真正从蓝图走向现实。对此,《纲要》进行了以下部署:

一是全面提升系统调节能力。《纲要》提出,着力构建新型电力系统,全面提升电力系统互补互济和安全韧性水平,优化全国电力流向和跨区域通道布局,加快智能电网建设,完善城乡配电网,科学布局抽水蓄能,大力发展新型储能。其中,“十五五”期间,我国将

加快建设清洁能源基地电力外送通道,西电东送能力达到4.2亿千瓦以上;同时,加强省间电力互济和跨电网经营区互济,建设闽赣、皖鄂、鲁苏、渝黔、湘黔、湘粤等电力互济工程,促进电力资源在更大范围内优化配置。

二是突破关键核心技术瓶颈。系统效能的提升最终依赖技术突破。《纲要》提出,强化源头技术供给,加快构建应用场景和生态体系,培育更多支柱性先导性产业,构筑产业发展新优势。“在能源领域,重点加强高效低成本储能、氢能制储运、碳捕集利用与封存、先进核电等关键技术攻关。同时,推动量子科技、生物制造、氢能和核聚变等成为新的经济增长点,建立未来产业投入增长和风险分担机制等措施,为能源科技突破提供了更广阔的空间。”史立山说。

三是推进数字化智能化升级。《纲要》提出,把握数字化、网络化、智能化发展大势。“目前来看,大数据、人工智能、物联网等技术与能源产业已在逐步融合。以可再生能源柔性制氢为例,国家电投吉林大安项目所构建的柔性管控系统,依托智能技术实现了实时感知、智能决策、精准执行,确保了下游制氢、合成氨生产的连续性。这一实践表明,数字化智能化已成为提升能源系统效能的关键支撑。‘十五五’时期,能源系统数字化转型有望进一步提速。”魏锁说。

荣誉加身砺初心,潜心科研启新程

从入选《中华人民共和国年鉴》,到荣获“科学中国人—2018年度人物科技型企业家”“发明创新领域杰出贡献人物”等称号,入编《中国科学家年鉴》、入选“中国科学家奋进新征程”大型国家科学家挂历,成功注册“中国科圣.网址”域名,每一项荣誉都是对他科研成就的最好佐证。

着眼未来,紧扣全国两会“高质量发展”部署,陈永胜已向温州市政府提交报告,建议在龙港市建设“全球首个第五代机械能发电示范与产业化基地”,规划分三步走实现机组并网、产业集群构建与技术标准国际化。

科技创兴则国兴,实干强则国强。陈永胜用20余载坚守与创新,深刻诠释了科技工作者的家国情怀与责任担当。他的科研之路,是新时代科技创新赋能高质量发展的生动缩影;他的实干精神,为广大科技工作者树立了榜样。展望未来,相信他将继续以实干践初心、以创新赴使命,用更多科技成果守护民生福祉、赋能国家发展,为全面建设社会主义现代化国家贡献科创力量。

关 注

隆基绿能:构建韧性与协同的零碳能源体系

□ 张小宝

“超越光伏,并不是说我们要放弃光伏。”近日在全球能源互联网发展合作组织举办的首期“全球能源互联·高端对话”活动中,隆基绿能科技股份有限公司(以下简称“隆基绿能”)副总裁余海峰在发表《超越光伏:构建韧性与协同的零碳能源体系》主旨演讲时表示,隆基绿能希望用太阳能去构建真正的阳光社会,未来世界的主力能源越来越多由光伏驱动,让光伏成为全球能源体系的重要组成部分,也支撑人类走向更可持续的未来。

光伏是应对气候危机关键力量

20多年前,余海峰刚从事光伏行业,那时的光伏电价很高,更多的是一种试点和尝试。如今,光伏既经济又清洁,还能保障能源安全,是最优质的绿色能源之一,天然且具有环境、社会、治理(ESG)属性。

余海峰把这些变化归因于近年来光伏行业的快速发展。随着技术进步、制造规模扩大、产业链完善,光伏的度电成本持续下降。过去10年,光伏发电成本大幅下降超过90%,在全球绝大多数国家和地区已成为最经济的电力来源,也成为破解能源安全、公平与环境可持续“不可能三角”的关键支撑。

这其中,科技创新的作用不可小觑。作为全球领先的太阳能科技公司,隆基绿能在科技创新这条道路上持续进步,持续提升电池转换效率,并始终将产品领先作为企业发展的核心驱动力,持续引领高效技术迭代和产业变革,让清洁能源更普惠。

BC技术提升能源转型速度

余海峰举例说,BC电池技术把光伏可靠性和效率提高到了一个新阶段。早在2018年,隆基绿能便开始研发BC电

新型有机纳米肥:全种植期只施一次肥

□ 明赐东 魏祥东

我国农业在持续增产的同时,长期面临土壤退化与面源污染的挑战,其症结之一在于肥料。据了解,有机肥滋养土地但低效,化肥高效却伤地,纳米肥先进但推广率不足1%。更深层的追问是既然纳米肥技术先进,为何推广不开? 其答案在于技术突破若不能使种植简化和让种植者盈利,再高的指标也难以落地。

破解困局,重新定义纳米肥的技术与经济坐标

化肥的发明开启了第一次农业增产技术革命,它取代了有机肥的主导地位。2024年,我国肥料市场中,有机肥销售收入达920亿元,化肥销售收入达7356亿元,纳米肥销售收入达58亿元,化肥销售收入占据了88%的主导地位。但化肥在创造高产奇迹的同时,也陷入了“增产即污染”的农业发展困境。20世纪末纳米肥的出现,旨在实现对化肥的替代,使绿色与高产和谐统一。然而历经30年发展,纳米肥规模化应用这一目标仍未实现,行业陷入推广困局。为开启新一轮农业科技革命,成都铎巍农业科技有限公司(以下简称“铎巍农业”)自主研发的新型有机纳米肥,确立了四项标志性技术指标和一项核心经济指标,从根本上破解农业发展难题:

从技术指标上看,一是有机质含量达14%,通过纳米技术将化肥直接转化为有机纳米肥,突破了化肥零有机质缺陷,同时摆脱了传统有机肥对既有生物质的依赖,实现有机纳米肥规模化量产。二是养分利用率≥90%,克服化肥养分利用率仅45%的缺陷,从源头大幅减少土壤养分流失与面源污染。三是养分元素≥13种,解决化肥养分元素单一的缺陷,提升作物营养、口感与商品性。四是“一次施肥”持续供养≥250天,克服化肥养分在土壤中难保蓄的缺陷,实现养分在土壤中的高效保蓄与残留养分循环利用。

从核心经济指标上看,铎巍农业以技术创新降低产品成本,通过“只施一次肥”减少肥料、农化品及相应的人力物力投入,使种植者利润提升10%以上。只

池技术;2022年11月2日,隆基绿能发布基于复合钝化背接触(HPBC)电池技术的全新组件Hi—MO6,量产最高效率可达22.8%;2024年5月7日,隆基绿能发布基于高效HPBC2.0电池技术打造的Hi—MO9组件,转换效率提升至24.43%。

技术创新的意义不仅在于效率数字本身,更在于把创新变成“可规模交付、可长期运行”的能力,而这决定了能源转型的速度与成本。

“未来,光伏仍然需要持续提升效率、降低成本、提升可靠性,推动光伏成为主力电源。”余海峰说,隆基绿能会继续在单结晶硅电池,晶硅—钙钛矿叠层电池等下一代技术方向上持续创新,持续把光伏这条路走深、走稳。

超越光伏的“鸭子曲线”

“今天的光伏产业必须直面两个困境。”余海峰坦言,一方面是行业周期和内卷。另一方面是电力系统层面的挑战,即当光伏渗透率上升到一定水平后,出现“午间消纳难,晚间保供难”的“鸭子曲线”,电网运行的压力会明显增大。

单一的清洁发电不足以构建一个稳定、可靠、有韧性的零碳能源体系。余海峰说:“要构建以光储氢为核心、可再生能源为主体的稳定电源,光伏提供清洁电力,储能抚平波动,氢能攻克难电气化领域,这成为构建韧性能源体系的关键。”

2021年,隆基绿能正式进军氢能领域,主要解决非电领域的脱碳问题,也是解决光伏发展电力过剩的空间问题。2025年,隆基绿能进军储能领域,解决的是时间匹配的问题。“当空间、时间匹配问题逐步被解决后,就有机会把光伏从‘廉价电源’升级为更接近‘稳定电源’的形态,犹如‘阳光发电机’——通过系统方案部署,让光伏在更多地区具备更高的利用水平,成为大规模更稳定、更可控的主力清洁供给单元。”余海峰说。

有以技术经济双轮驱动,让种地更简便、更赚钱,新技术才能具备大规模推广的生命力。

绿色种植将获高产,实现高收益

同为纳米技术,在农业与工业中的应用存在极大差别。2024年,我国仅纳米芯片出口额就达1.15万亿元,而纳米肥市场仅58亿元,不足芯片的1%。与化肥市场相比,同样不足1%。这两个“1%”深刻揭示,传统纳米肥并未实现质的突破,未能让使用者获得实实在在的效益提升。

铎巍农业的突破正在于此,在实现四项技术指标的基础上,将“肥料、良种、方法”三合一,落地为“只施一次肥”的极简种植模式。历经5年,铎巍农业进行了全国多区域、上百次、多品种实地验证。所有实种设置刚性约束:只施一次新型有机纳米肥,不用化肥、除草剂、激素,在此条件下,作物普遍实现产量与利润双提升10%~30%。这意味着,绿色种植不仅能实现高产,还能实现高收益。

破解农业发展难题,探索绿色种植新路

科技的飞跃发展,正在以前所未有的速度改变着当今社会。这场以有机纳米肥全面替代化肥的肥料革命,或将在数年内把“增产即污染”的困局推向终结。其绿色成效与经济效益正在显现,即对种植者,实现成本、工时双降,产量、品质、利润三升;对消费者,提供更多的绿色农产品;对产业,驱动全链条向绿色高值化升级。

更重要的是,这项技术高度契合国家战略,即为耕地保护、面源污染治理提供可落地方案;通过简化农事,提高收益,让务农更有吸引力;激活沙漠、盐碱地等边际土地生产潜力,为国家粮食安全开辟新路径。

农业技术的生命力,最终在田间,在种植者的账本里。新型有机纳米肥的突破,不仅是技术的突破,更是推广逻辑的重构。只有让绿色种植更简单、更赚钱,技术才能真正走进田间、惠及亿万农民,为加快农业强国建设、全面推进乡村振兴提供坚实支撑。

以实干践初心 以创新赴使命

——记浙江腾荣环保科技有限公司董事长陈永胜

□ 荆正

2026年全国两会圆满闭幕,会议擘画的科技创新、高质量发展与能源安全蓝图催人奋进。一位从浙江温州龙港走出的科研工作者的,以20余载躬耕不辍的坚守,用128项专利成果践行科研报国使命,以颠覆性技术破解发展难题,他就是浙江腾荣环保科技有限公司董事长、中国管理科学研究院客座教授陈永胜,他用实干与担当诠释着新时代科技工作者的初心与使命。

深耕科研廿余载,专利惠民显担当

自青年时代起,陈永胜便深耕机械原理与技术创新领域,凭借自学与实践积累,走出了一条科研与产业深度融合的特色之路。20余年来,他始终坚守“发现问题——解决问题——造福于民”的科研理念,聚焦能源、环保、大健康等社会重点领域痛点难点,累计申请专利128项,其中发明专利63项,预估整体经济价值超千亿元,所有专利均已完成知识产权保护布局。

陈永胜的科研成果覆盖面广、实用性强,真正实现了“创新落地为

民”。在能源领域,他主导研发机械推力发电装置、顶杆推力装置等,8项相关发明专利中有5项已获授权;在水电与风能领域,移动气流动力系统拥有11项发明专利;在农业领域,抽水底淤泥、粮食储存保鲜等装置填补技术空白;在环保领域,针对工业废气、车船尾气等问题研发的无烟囱处理装置,助力绿色发展;在水质环保与大健康领域,污水过滤技术、青少年近视防控产品,切实守护民生福祉。尤其值得一提的是,陈永胜的科研成果在船舶、飞机、火车燃料节省方面的关键突破,可以有效降低运输能耗,为产业升级注入动力。

颠覆性创新破局,赋能能源新赛道

当前,保障能源安全、推动绿色转型已成为高质量发展的重要方向。陈永胜研发的机械推力发电装置,为能源结构转型提供了全新解决方案,成为践行新质生产力发展理念的生动实践。

该装置基于全新物理原理与机械结构创新,仅需300斤作用力即可产生1000吨推力,每小时消耗100度电可输出2万度电,能量增益比达200倍,性能远超现有各类发

电方式。

相较于传统能源技术,这项历经30年、五代迭代的成熟成果优势凸显:不受天气、地理条件限制,可24小时全天候稳定供电,破解可再生资源间歇性难题;零碳排放、无安全隐患,无需大规模土地占用,模块化设计可快速部署,大幅减少输电损耗。目前,该技术已进入产业化临界点。

心怀家国守初心,躬身实干担使命

作为新时代科技型企业家的典范,陈永胜始终将个人理想与国家命运紧密相连。在新能源动力领域取得重大突破后,他毅然将航母军舰新能源动力专利技术无偿赠予国家,助力国防现代化建设,用实际行动践行“科研报国不是一句空话”的誓言。

立足两会热议的“人才培养与就业保障”话题,陈永胜结合AI智能时代发展趋势提出,新兴行业对技能型人才需求激增,应通过“培训式教学”培养适配产业发展的实用人才,推动高校与企业精准合作,避免“为合作而合作”,既缓解传统行业就业压力,也为新质生产力注入人才活力。